



Pierre Excoffon (dir.)

Ville et campagne de Fréjus romaine La fouille préventive de « Villa Romana »

Publications du Centre Camille Jullian

Chapitre 3. Analyse archéobotanique

Laurent Bouby, Isabel Figuerat et Caroline Shaal

DOI : 10.4000/books.pccj.1203
Éditeur : Publications du Centre Camille Jullian, Éditions Errance
Lieu d'édition : Aix-en-Provence
Année d'édition : 2011
Date de mise en ligne : 13 février 2020
Collection : Bibliothèque d'archéologie méditerranéenne et africaine
ISBN électronique : 9782957155774



<http://books.openedition.org>

Édition imprimée

Date de publication : 1 juillet 2011

Référence électronique

BOUBY, Laurent ; FIGUERAT, Isabel ; et SHAAL, Caroline. *Chapitre 3. Analyse archéobotanique* In : *Ville et campagne de Fréjus romaine : La fouille préventive de « Villa Romana »* [en ligne]. Aix-en-Provence : Publications du Centre Camille Jullian, 2011 (généré le 02 avril 2020). Disponible sur Internet : <<http://books.openedition.org/pccj/1203>>. ISBN : 9782957155774. DOI : <https://doi.org/10.4000/books.pccj.1203>.

Chapitre 3

Analyse archéobotanique

(L. BOUBY, I. FIGUEIRAL ET C. SCHAAL)

1. Introduction

Dès les débuts de la période romaine jusqu'au XX^e siècle, l'emprise des fouilles de la Villa Romana a principalement eu une vocation d'espace cultivé. Rapidement gagné sur la mer, cet espace se trouve à l'époque romaine aux limites du rivage, non loin de l'emplacement supposé du camp militaire des Aiguières et se situe immédiatement au sud-est du complexe thermal de Villeneuve dont il est séparé par un mur. Se succèdent dans l'espace et dans le temps une série de secteurs horticoles, délimités par des murs, pouvant accueillir des fosses de plantations, des fossés aux fonctions moins évidentes ainsi que des puits et bassins.

Dans ce cadre, les analyses archéobotaniques visent principalement à la restitution de l'environnement végétal local et des plantes qui ont pu être cultivées sur place, sans pour autant exclure la possibilité d'enregistrer des déchets d'activités humaines, domestiques ou artisanales, qui auraient pu se dérouler à proximité. Les analyses poursuivies portent sur des graines et fruits (carpologie) ainsi que sur des restes ligneux carbonisés (anthracologie) et gorgés d'eau (xylologie).

La restitution des cultures à l'intérieur des espaces de production par l'étude de macrorestes végétaux prélevés sur place est assez peu commune et présente d'importantes difficultés qui tiennent à deux raisons principales :

- D'une part, les terres cultivées sont par nature en conditions aérobies et, de ce fait, ne se prêtent pas à la conservation des macrorestes végétaux tombés au sol. Seule la carbonisation est à même de permettre leur préservation mais les chances de subir l'action du feu sont moins fortes dans les milieux cultivés qu'à l'intérieur des habitats où le feu est beaucoup plus présent.

- D'autre part, le remplissage des fosses et structures de plantations est mis en place en même temps ou avant le végétal cultivé et peut donc difficilement contenir des éléments aériens de ce dernier, en particulier les fruits produits, à moins d'intrusions dans les sédiments sous-jacents au niveau de la surface du sol.

Afin de tenter de contourner au mieux ces handicaps, nous avons privilégié, d'une part les niveaux humides susceptibles d'avoir préservé des macrorestes non carbonisés, d'autre part les structures ouvertes (type puits et bassins) dont le comblement lent paraissait plus à même d'enregistrer l'environnement local et les activités humaines afférentes que le comblement très rapide des structures de plantation.

2. Matériels et méthodes

2.1. L'échantillonnage

Les analyses ont porté sur 19 échantillons, divers par leurs origines contextuelles, le milieu de conservation, les méthodes de prélèvement et de traitement des sédiments, ainsi que par la nature du matériel qu'ils ont livré (bois/fruits, graines) (tab. 13).

Selon les choix méthodologiques présentés en introduction, les analyses portent principalement sur des couches situées en deçà du niveau de la nappe phréatique et susceptibles d'avoir conservé des macrorestes végétaux gorgés d'eau. Seules les fosses de plantation FS1139 et VP1017 se trouvaient en milieu sec. Les structures ouvertes (puits, bassins) sont également concernées.

Les principales phases d'occupation du site sont représentées : fosse de plantation à amphore VP1017 et puits PT1201 pour la phase 2 (de 30 av. J.-C. à 50 apr. J.-C.) ; fosse de plantation FS1139 et puits/bassin SB1262 pour la phase 3 (de 50 à 175 apr. J.-C.) ; tranchées (de plantation ?) FO3179 et FO3223, premier comblement du bassin BS3339 pour la phase 4A (de 175 à 300 apr. J.-C.) ; dernier comblement du bassin BS3339, fosse de plantation FS3220 pour la phase 4B (de 300 à 450 apr. J.-C.) ; puits PT2031 pour la phase 5 (XV^e/XVI^e siècles).

Nos analyses s'appuient sur l'échantillonnage et les tamisages réalisés par l'équipe de terrain. Il s'agit

de criblages sous eau, à maille minimale de 0,5 mm. Lorsque les tamisages de terrain livraient des échantillons traités uniquement à maille minimale de 1 mm, nous avons doublé les tamisages au laboratoire, avec maille minimale de 0,4 mm (SB1262, US1287 et BS3339, US3342).

Certains macrorestes végétaux visibles à l'œil (bois, fruits et graines) ont été prélevés directement à la fouille. Ces éléments proviennent de structures qui ont parallèlement fait l'objet de tamisages, à l'exception de la fosse FS3214 pour laquelle seules les semences prélevées à l'œil nu sont disponibles.

2.2. Méthodes d'étude

Le tri et l'analyse carpologiques sont conduits en laboratoire, à l'aide d'un stéréomicroscope.

La détermination s'appuie sur les caractéristiques morpho-anatomiques et biométriques des diaspores qui permettent, le plus souvent, d'atteindre le rang de l'espèce. De manière générale, l'effectif de paléosemences augmente à mesure que diminue la maille des tamis. Un aperçu représentatif du contenu carpologique des fractions les plus fines peut ainsi être souvent obtenu en n'exploitant qu'une partie des

Fait	Type	US	Nature	Ech.	Zone	Secteur	Phase d'occupation	Datation (ans apr. J.-C.)	Vol. analysé en litres	Maille minimum tamisage (mm)	Carp.	Anthrac.	Xylogie
Tamisages													
FS1139	Fosse plantation	1140	Comblement supérieur	123	1	1	3A	100 à 200	20	0,5	+	+	-
VP1017	Fosse plantation	1064	Comblement fosse	71	1	2	2	-25 à 50	11	0,5	-	-	-
VP1017	Vase plantation	1067	Comblement amphore	67	1	2	2	-25 à 50	22	0,5	-	-	-
SB1262	Puits/Bassin	1287	Comblement médian	344	1	2	3A	100 à 200	2,5	0,4	+	-	-
SB1262	Puits/Bassin	1287	Comblement médian	344	1	2	3A	100 à 200	10	1	+	+	+
SB1262	Puits/Bassin	1291	Comblement inférieur	408	1	2	3A	100 à 200	10	1	+	-	+
SB1262	Puits/Bassin	1266	Comblement supérieur	307	1	2	3A	100 à 200	10	1	+	-	-
PT1201	Puits	1245	Comblement inférieur	219	1	2	2	-25 à 50	2	0,5	-	+	-
PT2031	Puits	2035	Comblement inférieur	352	2	1	5	1600 à 1700	20	0,5	+	+	-
PT2031	Puits	2037	Fond puits	369	2	1	5	1600 à 1700	20	0,5	+	+	-
FO3179	Tranchée	3189	Comblement inférieur	487	3	1	4A	200 à 300	20	0,5	+	-	+
FS3220	Fosse	3222	Comblement inférieur	510	3	2	4B	400 à 500	16	0,5	+	+	-
FO3223	Tranchée	3225	Comblement inférieur	497	3	2	4B	400 à 500	20	0,5		+	-
BS3339	Bassin	3340	Comblement supérieur	630	3	3	4B	400 à 500	5	1	+	-	+
BS3339	Bassin	3341	Comblement inférieur	610	3	3	4A	200 à 300	10	1	+	-	+
BS3339	Bassin	3342	Comblement inférieur, parois	609	3	3	4A	200 à 300	0,9	0,4	+	-	-
Collecte à la fouille													
PT1201	Puits	1245	Comblement inférieur	219	1	2	2	-25 à 50	-	-	+	+	-
FO3179	Tranchée	3189	Comblement inférieur	487	3	1	4A	200 à 300	-	-	+	-	+
FS3214	Fosse	3216	Centre fosse	498	3	1	4B	400 à 500	-	-	+	-	+

Tab. 13. Liste des échantillons analysés en archéobotanique.

refus. Dans la présente étude, nous avons eu recours à un tel sous-échantillonnage pour les mailles 0,5 ou 0,4 mm (volume minimal trié = 100 ml). La quantité de matériel dans l'ensemble du refus est alors estimée par péréquation à partir du volume trié. La détermination des bois et charbons de bois est basée sur les caractères anatomiques observés sur les trois plans anatomiques obtenus soit à l'aide d'une lame de rasoir bien aiguisée (bois gorgé d'eau), soit par simple cassure à la main (charbons).

3. Conservation et densité

En Europe occidentale, la carbonisation est, de loin, le mode de conservation des macrorestes végétaux le plus répandu dans les contextes archéologiques en milieu sec. En ce qui concerne la carpologie, l'ambiance anoxique des milieux humides permet la conservation, à l'état subfossile, d'un nombre de diaspores et l'attestation d'une diversité taxinomique, souvent plus importants que dans les sédiments secs. Dans les contextes archéologiques, en milieu humide, ce nombre peut devenir très conséquent (Damblon 1985, Greig 1989, Jacomet et Kreuz 1999, Marinval 1999 et Schaal 2000).

La carbonisation résultant le plus souvent des activités humaines, elle a plus de chances de survenir en contexte domestique ; les carporestes carbonisés seront de fait habituellement plus nombreux dans les sites archéologiques d'habitat que dans les sédiments naturels. Les milieux humides apparaissent ainsi d'autant plus propices à l'obtention d'un bon enregistrement pour l'analyse carpologique « hors habitat ».

Ainsi, si les carporestes trouvés sur le site de la Villa Romana sont conservés par carbonisation et par imbibition, le premier mode de conservation concerne moins de 0,5 % de l'ensemble (tab. 13). Les contextes échantillonnés se sont en général avérés propices à une bonne conservation des diaspores gorgées d'eau, autorisant la présence d'éléments fragiles, comme par exemple des pièces de périanthe de *Trifolium* sp. ou des fruits d'apiacées et de poacées, et entraînant une assez faible fragmentation du matériel (8,7 % pour l'ensemble).

Si l'abondance des bois dans certaines structures est à souligner, leur état de conservation ainsi que leur taille n'autorisent pas une étude anatomique fiable. La structure anatomique très abîmée de certains échantillons peut être le résultat d'une réduction ponctuelle importante de l'humidité. La présence fréquente de pontes d'insectes dans le bois est à noter.

Les charbons, quant à eux sont peu nombreux. Leur identification a été rendue très difficile en raison

de leur taille réduite, de l'abondance de nœuds et de la vitrification.

Ces raisons expliquent l'abondance de spécimens identifiés uniquement « Angiosperme » et « Gymnosperme », dont on ne tient pas compte dans la présentation/commentaire de nos résultats.

La faible capacité des fosses de plantation pour les analyses archéobotaniques, présumée sur la base d'études antérieures en hors site (Bouby à paraître et inédit), est confirmée par la faiblesse des résultats, tant anthracologiques que carpologiques, obtenus ici sur les structures VP1017, FS1139 et FS3220. La première d'entre elles est totalement stérile au plan carpologique, alors que les deux autres présentent les densités les plus faibles de tous les prélèvements analysés, ceci en dépit des possibilités de conservation par imbibition de FS3220. Comme il a été signalé plus haut, cette inadéquation des fosses de plantation à l'enregistrement archéobotanique est à la fois liée à la mise en place rapide, en même temps ou avant le végétal cultivé, du sédiment de comblement et à son caractère habituellement sec. Au final, nous disposons donc surtout dans cette étude d'informations délivrées par les structures ouvertes, qui ont ainsi pu fonctionner comme pièges, et par des restes végétaux gorgés d'eau, les niveaux humides s'étant révélés pauvres en semences et bois carbonisés. Ces données concernent surtout les phases 3A, 4A et B et 5, les échantillons de la phase 2 étant tous très pauvres. Il convient maintenant de s'interroger sur les modes d'apport de ces macrorestes, afin de mieux appréhender leur signification vis-à-vis de la reconstitution de l'environnement local et des activités humaines.

4. Apport des macrorestes et constitution des assemblages

On constate une certaine discordance entre les informations apportées par le matériel gorgé d'eau et par les restes carbonisés, en particulier en ce qui concerne les carporestes (tab. 13). Les rares semences carbonisées proviennent principalement du bassin SB1262 ; elles sont à mettre en relation avec la céréaliculture : restes de grains de céréales et possibles adventices. Les fragments de pignons (*Pinus pinea*), très sporadiques dans FS1139 et BS3339, sont les seuls éléments qui se démarquent clairement de cette catégorie.

Les semences imbibées appartiennent à des groupements végétaux très différents : plantes aquatiques, plantes des lieux humides, des sols secs/sablonneux, adventices des cultures et/ou rudérales, arbres fruitiers, possibles cultures herbacées. Les assemblages de matériel carpologique imbibé renvoient l'image d'une grande

cohérence écologique, ce qui plaide pour un apport local des semences. Ceci est particulièrement flagrant pour le bassin SB1262, structure la mieux documentée : forte domination des plantes aquatiques ayant poussé dans le bassin, importance des plantes des lieux humides – qui poussaient éventuellement à proximité immédiate mais qui peuvent également provenir de parties basses et humides du terrain ou des abords de petits écoulements d'eau voisins – puis des adventices des lieux horticoles (jardins ou vergers) ou des abords des habitations, qui devaient occuper une grande partie de la parcelle. Bien sûr l'apport anthropique exogène existe : les carporestes carbonisés en sont certainement la meilleure illustration. Ils représentent des déchets alimentaires ou de traitement des céréales. Mais leur proportion est faible. Parmi les restes gorgés d'eau, les témoins directs d'un apport anthropique sont très limités sur le plan quantitatif : peu ou pas de restes d'activités de traitement des récoltes, de préparation ou de consommation alimentaire. Les pépins de fruits, qui pourraient éventuellement témoigner de rejets excrémentiels, sont particulièrement rares dans le site et rien ne suggère de tels apports. Les restes fruitiers les plus fréquents, les semences de ronce (*Rubus fruticosus*), signent un apport local plutôt qu'un apport humain : quelques uns montrent encore des traces de pulpe, ce qui manifeste le dépôt de fruits entiers et non de pépins ayant traversé le tractus digestif. Ils sont en outre associés à de nombreuses épines (*Rosa/Rubus*), dont la très petite taille de nombreux exemplaires plaide pour une attribution à la ronce plutôt qu'à l'églantier. La ronce est par ailleurs attestée sous la forme de bois gorgé d'eau et carbonisé. Il est très probable que des ronces poussaient aux abords du bassin, signant peut-être un enrichissement de la parcelle, et des feuilles et fruits sont tombés directement à l'intérieur de la structure où des ronces coupées par l'homme y ont été déposées. Que penser des semences de plantes cultivées ? Correspondent-elles à un apport exogène de déchets humains, au même titre que les carporestes carbonisés ? S'agit-il de plantations locales ? Cet aspect donnera lieu à une discussion spécifique.

Des constatations similaires quant à la composition de l'assemblage et au mode d'apport probable des semences se dégagent de l'observation des spectres carpologiques des autres structures, sans doute de façon moins nette dans la plupart des cas mais la résolution est largement fonction du nombre de restes et de taxons identifiés.

De façon générale, retenons que les restes carpologiques du matériel gorgé d'eau représentent en grande majorité un apport local, témoignant de l'environnement de la parcelle, alors que les restes carbonisés constituent plus probablement un apport

exogène, lié sans doute aux activités humaines. De tels remplissages à dominante naturelle ont déjà été observés à l'intérieur de certains puits romains, par exemple au Fâ à Barzan dans les Charentes-Maritimes (Zwierzinski *et al.* 2003).

La dichotomie entre matériel carbonisé/gorgé d'eau apparaît moins nette en ce qui concerne le bois. On dispose de très peu d'éléments pour tenter de caractériser le mode d'apport des charbons et bois gorgés d'eau. La faible densité en charbons de bois, accompagnée d'une diversité taxinomique non négligeable, paraît s'accorder avec l'hypothèse d'un apport majoritaire des charbons par l'homme (depuis des foyers domestiques situés à proximité par exemple) plutôt que par incendie de la végétation strictement locale. Cette dernière possède plus de chances de se trouver exprimée par le matériel non carbonisé. Des différences dans la composition des spectres anthracologiques et xylologiques, à même d'appuyer l'hypothèse d'un apport distinct, peuvent être relevées en dépit de leur présence relativement peu importante.

5. Restitution du milieu végétal local

5.1. Anthracologie et xylologie

Les résultats présentés (tab. 14) montrent que vingt taxons sont différenciés lors de l'analyse anatomique des bois et charbons (angiosperme, gymnosperme, *Quercus* sp., Cistaceae/Ericaceae exclus). On remarque que, parmi les spécimens identifiables, la vigne, le figuier et le pin sylvestre/pin noir apparaissent seulement dans les restes gorgés d'eau ; la bruyère, les Cistacées, le merisier, l'arbousier, le sapin, le frêne, le pin d'Alep/pin pignon et le Genévrier sont identifiés uniquement en tant que bois carbonisés. Les chênes, le saule/peuplier, les monocotylédones et l'orme sont identifiés dans les deux groupes. Par ailleurs, les bruyères sont l'élément le plus fréquent (identifiées sur 8 des 15 échantillons analysés), suivies des chênes sempervirents (Chêne liège inclus) (7), de la vigne (6), du saule (*Salix/Populus* inclus) (5) des chênes caducifoliés (4). Les autres essences apparaissent plus sporadiquement.

Pendant les phases 2 à 4B, l'ensemble des taxons identifiés témoigne de l'existence de plusieurs milieux, sur place et/ou à proximité :

– Un milieu anthropisé représenté d'une part, par la vigne, le figuier et le merisier, liés à une exploitation agricole et, d'autre part, par *Erica*, *Juniperus*, Cistaceae, *Rubus fruticosus*, essences pouvant être associées à des champs en état de friche ou aux maquis/boisements de l'arrière pays ;

CHAPITRE 3 : GRAINES, FRUITS BOIS ET CHARBONS D'UN ESPACE HORTICOLE

		Zone 1					Zone 2			Zone 3						
		Sect. 1	Sect. 2					Sect. 1		Sect. 1		Sect. 2		Sect. 3		
Fait		FS1139	SB1262		VP1017		PT1201	PT2031		FO3179	FS3214	FS3220	FO3223	BS3339		
US		US1140	US1287	US1291	US1067	US1064	US1245	US2035	US2037	US3189	US3216	US3222	US3225	US3340	US3341	
Échelle		123	344	408	67	71	219	352	369	487	512	510	497	630	610	621- 622
Phase d'occupation Datation (ans apr. J.-C.)		3A			2		2	5		4A	4B			4A		
		100 à 200			-25 à 50		-25 à 50	1600 à 1700		200 à 300	400 à 500			200 à 300		
BOIS GORGÉ D'EAU																
Angiosperme		-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	1	1	-
Ficus carica	Figuier	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gymnosperme		-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Monocotylédone		-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Pinus sp.	Pin	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Prunus sp.	Prunier	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-
Quercus cf. suber	Chêne cf. Ch. liège	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Quercus (f. caduc)	Chêne (f. caduc)	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rubus fruticosus	Mûrier-ronce	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Salix sp.	Saule	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	*
Salix / Populus	Saule / Peuplier	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	16	-
Ulmus cf. U. minor	Orme cf. O. champêtre	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vitis vinifera	Vigne	-	2	4	-	-	-	-	-	15	1	-	-	2	2	-
Indéterminables		-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total avec Indét.		-	23	17	-	-	-	-	-	22	3	-	-	8	22	*
Total sans Indét.		-	23	16	-	-	-	-	-	22	3	-	-	8	22	*
BOIS CARBONISÉ																
Angiosperme		10	-	-	4	10	-	2	4	-	-	-	-	-	-	-
Abies sp.	Sapin	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Arbutus unedo	Arbousier	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Cistaceae	Cistacée	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Cistaceae / Ericaceae	Cistacée / Ericacée	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	3	-	-	-
Erica arborea	Bruyère arborescente	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-
Erica sp.	Bruyère	3	-	-	16	23	5	2	5	-	-	-	2	-	-	-
Fraxinus sp.	Frêne	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-
Gymnosperme		-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-
Juniperus sp.	Genévrier	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Monocotylédone		-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pinus sp.	Pin	-	-	-	-	-	-	1	6	-	-	2	-	-	-	-
Pistacia lentiscus	Lentisque	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Prunus type avium		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
Quercus (f. caduc)	Chêne (f.caduc)	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-
Quercus (f. persistant)	Chêne (f.persistant)	3	-	-	1	-	1	-	1	-	-	-	11	-	-	-
Quercus sp.	Chêne	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-
Rubus fruticosus	Mûrier -ronce	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Salix / Populus	Saule / Peuplier	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ulmus cf. U. minor	Orme cf. O. Champêtre	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-
Indéterminables		2	2	-	6	4	4	-	-	-	-	1	1	-	-	-
Total avec Indét.		18	13	-	28	37	11	5	27	-	-	13	20	-	-	-
Total sans Indét		16	11	-	22	33	7	5	27	-	-	12	19	-	-	-

Tab. 14. Résultats anthracologiques et xylologiques (analyses I. Figueiral).

Fig. 260. *Calendula arvensis*.Fig. 261. Endocarpes de *Prunus domestica* subsp. *insititia*

– Un groupement mésophile, tel que ceux des bordures de sources ou ruisseaux, avec saule et/ou peuplier, orme et frêne. Le chêne à feuillage caduc (chêne blanc) a pu aussi pousser au sein de cet environnement mésophile ;

– La chênaie mixte méditerranéenne, avec les chênes sempervirents (*Quercus suber* et éventuellement *Quercus ilex*) et les chênes à feuillage caduc (probablement *Quercus pubescens*).

Le peu de matériel analysé rend impossible une estimation de l'importance relative de ces formations végétales à cette époque. Dans l'ensemble, les éléments végétaux mis en évidence sont en accord avec la situation écologique et chronologique du site.

Rappelons que Fréjus se situe dans la plaine entre deux massifs, le Massif des Maures et le Massif de l'Estérel. À l'heure actuelle, c'est une zone exceptionnelle par la richesse et la diversité du milieu naturel environnant. La couverture végétale ligneuse comprend des milieux aussi divers que les forêts à *Quercus suber*, forêts à *Quercus ilex* et *Quercus rotundifolia*, pinèdes méditerranéennes de pins mésogéens, forêts de *Castanea sativa*, matorrals arborescents à *Juniperus*, forêts-galeries à *Salix alba* et *Populus alba* et forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* (Natura 2000).

Cependant, l'identification d'un charbon isolé d'*Abies* (amphore de plantation) soulève une fois de plus le problème de l'apport lointain ou de la présence à basse altitude d'espèces de caractère montagnard. Les résultats anthracologiques et palynologiques obtenus dans le sud de la France (références complètes : Chabal 1997 et Durand 1992 et 1998) démontrent que ces essences se sont maintenues à basse altitude grâce à des conditions écologiques favorables, et ceci

au moins jusqu'au Moyen Âge. Ainsi, le sapin aurait pu pousser ponctuellement dans la région, dans des endroits propices. Cependant, la possibilité d'un apport plus ou moins lointain ne peut pas être écartée. Ces observations sont valables également pour *Pinus* type *sylvestris* (pin sylvestre ou pin noir).

Il convient de signaler qu'une bonne partie des taxons identifiés ici le sont aussi à Bas-Lauvert, un site viticole antique sur la paléolagune d'Antibes, étudié par C. Delhon (inédit) : chênes, pins, bruyères, rosacées, vigne, arbousiers, frênes et genévriers.

5.2. Carpologie

La composition des assemblages carpologiques est très cohérente (tab. 15). Ceci est manifeste dans les structures les mieux documentées : SB1262, BS3339 et PT2031. Nous avons précédemment défendu l'hypothèse d'une origine locale de la grande majorité des semences gorgées d'eau. Dans ce cas, la cohérence des assemblages carpologiques témoignerait d'une grande stabilité de la couverture végétale de la parcelle aux II^e, III^e et XVII^e siècles.

Une végétation aquatique s'est installée dans ces trois structures ouvertes et occupe une place particulièrement importante dans le bassin SB1262. Elle signe la présence d'une eau permanente, plus ou moins stagnante, sans doute en voie d'eutrophisation compte tenu de la présence régulière de la lentille d'eau.

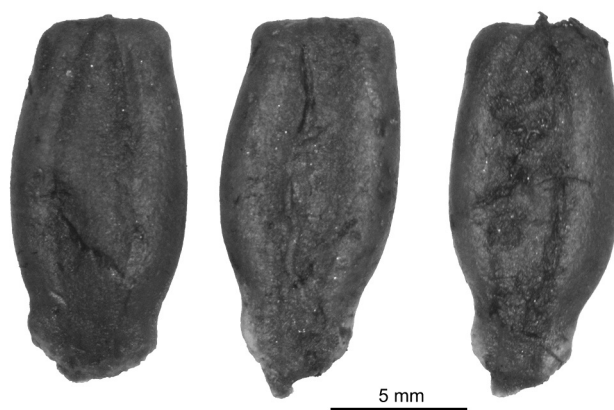
Les plantes des lieux humides, temporairement mouillés ou inondés, sont également communes. Il n'est pas facile de déterminer si elles sont circonscrites au voisinage immédiat des structures en eau (bassins, puits)

Fig. 262. Semence de *Foeniculum vulgare* (fenouil).

ou si elles témoignent plutôt de l'humidité générale du sol de la parcelle à certaines époques. La deuxième hypothèse est peut-être la bonne car on retrouve régulièrement parmi les essences attestées par les bois et charbons des arbres qui affectionnent également les sols frais à humides (*Fraxinus* sp., *Salix/Populus*, *Ulmus minor*). Toutefois, aux côtés des indicateurs d'humidité, le spectre carpologique comporte également des taxons typiques de sols secs. Pour une bonne part, ces derniers sont en particulier communs sur les sols sableux du littoral méditerranéen (*Arenaria* sp., *Euphorbia exigua*, *Lobularia maritima*, *Medicago littoralis*, *Raphanus raphanistrum*, *Scabiosa atropurpurea*, *Stachys ocymastrum*, *Tribulus terrestris*). Ces indicateurs de sols sableux, secs, sont fréquents de manière notable dans le remplissage du puits 2031.

Les ensembles précédemment cités peuvent être considérés comme déterminés par les conditions édaphiques locales : sols sableux littoraux, soumis à l'engorgement ou à l'assèchement en fonction de la saison ou de la topographie stationnelle. Ils peuvent être distingués d'un second grand groupe de plantes, plus spécifiquement induit par les activités humaines ; il s'agit d'une part des plantes cultivées, d'autre part des groupements d'adventices et rudérales.

Les plantes sauvages nitrophiles des groupements de mauvaises herbes ou rudérales sont fréquentes et bien représentées. Malheureusement, si elles signent indubitablement le poids de l'emprise humaine sur la parcelle, elles ne sont pas parfaitement en mesure de préciser la nature des ces activités. Effectivement, la plupart affectionnent les associations de mauvaises herbes des cultures sarclées (de type jardins, vignes,

Fig. 263. Semence de *Lagenaria siceraria* (gourde calebasse).

vergers) mais sont tout aussi fréquentes sur les sols très perturbés et enrichis des abords des habitations ou des très jeunes friches.

Nous remarquons que le cortège mis en évidence dans le bassin SB1262 se rapproche largement du groupement des cultures sarclées décrit par Braun-Blanquet *et al.* (1952) pour la France méditerranéenne (ordre *Chenopodietalia*, alliance *Diplocladion*). Environ les 3/4 des adventices/rudérales attestées sont répertoriées dans le groupement type des vignobles du Languedoc et de Provence occidentale : *Calendula arvensis* (fig. 260), *Chenopodium album*, *Euphorbia helioscopia*, *Euphorbia peplus*, *Fumaria officinalis*, *Heliotropium europaeum*, *Lamium amplexicaule*, *Malva parviflora*, *Mercurialis annua*, *Polygonum persicaria*, *Portulaca oleracea*, *Rumex pulcher*, *Solanum nigrum*. Mais un nombre presque aussi important de ces taxons est également très fréquent dans l'alliance *Chenopodion muralis*, qui réunit les groupements nitrophiles des abords des habitations et des décombres.

Au total, les plantes potentiellement cultivées sont relativement nombreuses, qu'il s'agisse de plantes pérennes ligneuses, arbres ou arbustes [cyprés, figuier, mûrier, noisetier, noyer, pin pignon, pommier, prunier (fig. 261), vigne], ou de plantes herbacées (aneth, blé nu, coriandre, fenouil (fig. 262), gourde calebasse (fig. 263), laitue, moutarde noire, orge, pavot). Comme nous l'avons dit précédemment, compte tenu de la nature du site et de la composition des assemblages, ces plantes ont de bonnes chances d'avoir été cultivées sur place. Toutefois, l'apport humain exogène (à l'intérieur, par exemple, de déchets d'activités domestiques ou artisanales) existe, bien qu'étant vraisemblablement très minoritaire ; il demeure donc très difficile de préciser quelles plantes sont locales et quelles plantes sont exogènes.

Vigne et figuier sont fréquemment enregistrés dans les assemblages humides du site, ce qui vient appuyer l'hypothèse d'une présence sur place. Bien sûr, il s'agit de fruits parmi les plus communs dans les spectres carpologiques gallo-romains (Ruas 1992, Matteredne 2001), possédant d'autant plus de chances d'être apportés avec des déchets éventuels. Cependant, on a pu déterminer que les assemblages du site ne sont pas constitués de rejets fécaux, susceptibles de contenir de nombreux pépins de fruits alimentaires et, surtout, outre la récurrence de l'enregistrement carpologique, le meilleur élément à l'appui d'une culture sur place du figuier et de la vigne réside dans leur présence également marquée parmi les bois gorgés d'eau.

Il est à noter que, parmi les essences également attestées par la xylologie, figurent des arbres qui sont bien connus pour avoir été utilisés comme tuteurs de la vigne cultivée à l'époque romaine.

Outre le figuier lui-même, la vigne pouvait être notamment mariée avec des ormes, des peupliers et des cyprès (Brun 2003). Columelle (V et VI) signale que l'orme possède l'avantage de produire un feuillage excellent pour nourrir le bétail en même temps que d'être un parfait support pour la vigne. Il fait notamment partie des arbres complantés avec la vigne en Gaule, de même que le saule qui peut être plus exceptionnellement employé dans les terrains marécageux (Columelle, V et VII).

De la même façon que vigne et figuier, pin pignon et prunier sont à la fois attestés par la carpologie et la xylologie (*Pinus* sp.), ce qui fournit un argument pour leur présence dans la parcelle. Le prunier est en outre attesté par un grand nombre de noyaux dans les structures PT1201 et surtout FO3179.

Les plantes herbacées ne pouvant, par nature, pas donner lieu à une double attestation carpologique/xylologique, il est plus difficile d'apporter des arguments à l'appui d'une présence dans la parcelle, *a fortiori* d'une mise en culture. Nombre d'entre elles peuvent également se comporter comme des adventices des champs cultivés ou comme des rudérales et se disséminer naturellement. Le fenouil semble particulièrement bien attesté, ce qui peut plaider pour sa présence sur place. Coriandre et gourde calebasse sont rares ou absentes à l'état subspontané, ce qui va dans le sens de leur mise en culture.

L'image de l'environnement végétal local renvoyée par l'analyse des macrorestes végétaux est au final assez proche de celle que l'on pouvait déduire de l'étude carpologique plus limitée du « Théâtre d'Agglomération », autre site littoral de Fréjus, notamment par la fréquence et la variété des adventices et rudérales, des herbacées xérophiles et par la présence,

hors site d'habitat, du figuier, de la vigne et du pin pignon (Excoffon, Devillers 2006). Cette convergence renforce encore l'hypothèse d'une culture de *Ficus carica* et *Vitis vinifera* sur le littoral à l'époque romaine.

6. Rôles économiques et symboliques des plantes attestées dans la Gaule romaine

Les plantes exploitées dans l'économie romaine en Provence sont mal connues, du fait de la carence d'études archéobotaniques de sites d'habitat – situation pouvant d'ailleurs être peu ou prou élargie à l'ensemble du sud-est de la Gaule. Seules quelques informations préliminaires sont publiées pour les sites portuaires toulonnais de Besagne et des Riaux et pour la villa viticole des Toulons à Rians, dans l'arrière-pays varois (Bouby et Marinval 2003). Un peu paradoxalement alors, les deux enseignements procurés par le domaine funéraire prennent un intérêt non négligeable pour illustrer l'économie des vivants, mais avec les biais inévitables relatifs à la sélection de produits végétaux choisis pour leurs propriétés symboliques et leur valeur dans le cadre du rituel, plus que pour leur importance au quotidien. Quelques résultats sont publiés, provenant des nécropoles de Saint-Lambert et du Pauvadou, à Fréjus, de la Calade et de la Guérine, à Cabasse, et de la Rue Cauvin à Garéoult (Marinval 1993).

Ainsi, et même si du fait de l'apport essentiellement local elles documentent avant tout la situation d'une parcelle cultivée, les données de la Villa Romana – au même titre que celles, voisines, du « Théâtre d'Agglomération » (Excoffon *et al.* 2006) – prennent un intérêt non négligeable pour notre connaissance des ressources végétales à une échelle plus large.

Nous avons eu l'occasion précédemment de rappeler que les fruits cultivés les mieux représentés à la Villa Romana, figuier (*Ficus carica*) et vigne (*Vitis vinifera*), sont de grands classiques de l'archéobotanique en contexte gallo-romain ; ils constituaient des denrées de base de l'alimentation et de l'économie végétale romaine (André 1981). Mais, dans une moindre mesure, toutes les plantes économiques attestées sur le site sont des composantes plus ou moins habituelles des spectres de macrorestes de l'époque (*e.g.* Ruas 1992, Matteredne 2001, Wiethold 2003) : noyer (*Juglans regia*), noisetier (*Corylus avellana*), pommier (*Malus sylvestris*), mûrier (*Morus* sp.), pin pignon (*Pinus pinea*) et prunier (*Prunus domestica* subsp. *insititia*) pour les arbres fruitiers, orge (*Hordeum vulgare*) et blé nu (*Triticum aestivum/turgidum*) pour les céréales, aneth (*Anethum graveolens*), coriandre (*Coriandrum sativum*), fenouil (*Foeniculum vulgare*), gourde calebasse (*Lagenaria siceraria*),

voire pavot (*Papaver setigerum/ somniferum*). Les cultures pratiquées dans la parcelle de la Villa Romana paraissent donc assez caractéristiques dans leur diversité de l'alimentation et de l'économie romaines.

La céréaliculture de la France méditerranéenne à l'époque romaine reste très mal connue mais le blé nu et l'orge vêtue semblent en représenter les piliers. Très communs au niveau national (Ruas 1992, Matteredne 2001), ils sont attestés dans le Midi de la Gaule sur des sites comme Ambrussum en Languedoc (Ruas 1989) et, plus près de Fréjus, à la villa des Toulons ainsi que, probablement, dans le port de Toulon (Bouby et Marinval 2003).

Localement, les niveaux humides du port de Toulon sont favorables à l'enregistrement d'un riche cortège de fruits, attestant bien de la consommation régulière en milieu urbain des taxons identifiés à la Villa Romana. Restes appartenant au figuier, mûrier noir, noisetier, noyer, pin pignon, prunier, vigne et probablement pommier, sont bien rejetés comme déchets dans le port (Bouby, Marinval 2003). Parmi eux des fruits de figuier, noisetier, pin pignon et vigne sont déposés dans les sépultures à incinération de la région (Marinval 1993). Il n'est pas exclu que le pin pignon représente une ressource plus particulièrement favorisée dans la région car l'espèce semble indigène dans le secteur de Fréjus (Quézel, Médail 2003). Présent également au « Théâtre d'Agglomération », il pouvait croître naturellement sur les sables littoraux (Excoffon *et al.* 2006).

Deux plantes, la gourde calebasse et le cyprès, appellent des commentaires plus particuliers. La gourde calebasse (*Lagenaria siceraria*) est bien documentée par 23 graines dans la fosse FS3214 (fin IV^e/début V^e siècle apr. J.-C.), procurant la première mention archéologique de l'espèce en Provence. Malheureusement, ces carporestes étant prélevés à vue au cours des fouilles, on ne dispose pas d'informations sur leur concentration dans le sédiment non plus que sur la composition de l'assemblage carpologique auquel ils appartenaient.

Durant l'Antiquité, les fruits de la calebasse étaient utilisés, autant pour la confection de récipients ou ustensiles divers que pour être consommés à l'état vert.

Les mentions de calebasse se sont multipliées depuis une quinzaine d'années mais, curieusement pour cette plante thermophile originaire d'Afrique tropicale ou subtropicale, on les trouve surtout dans la partie nord de la Gaule. L'espèce est présente, semble-t-il, dès le I^{er} siècle, à Mazières-en-Mauge, dans l'Ouest (Ruas 2000), dans le Lyonnais, à Saint-Romain-de-Jalionas (Royet *et al.* 2006), en Bourgogne, à Alésia et à Cosne-sur-Loire (Wiethold 2003), en Alsace, à Bisheim-Kunheim (Reddé *et al.* 2005) et à Horbourg-Whir (Schaal inédit), ainsi

que dans le Nord, à Longueuil-Saint-Marie (de Hingh 1993, Marinval *et al.* 2002).

Cette disparité géographique est due avant tout, n'en doutons pas, à la faiblesse des recherches carpologiques dans le Midi. La plante est très probablement connue dans le Sud avant la période de la fin IV^e/début V^e siècle mise en exergue par la découverte de Villa Romana.

La culture de la gourde en zone méditerranéenne est tout à fait possible. Il a même été proposé que la plante ait pu être plantée dans des lieux particulièrement favorables du Nord de la France (Marinval *et al.* 2002). Les expériences conduites récemment par Stefanie Jacomet confirment qu'elle pousse correctement à Bâle et donne une abondante récolte de fruits verts, donc comestibles (Reddé *et al.* 2005).

Le cyprès (*Cupressus sempervirens*) est un arbre originaire de l'est du bassin méditerranéen, introduit par l'homme dans le Sud de la France, vraisemblablement à la faveur des échanges intenses entretenus avec les civilisations méditerranéennes à partir de l'âge du Fer. Ainsi le cyprès est identifié parmi les bois prélevés dans le remplissage hellénistique du port de Marseille (fouilles de la Bourse) (Vernet 1973). Il aurait constitué un arbre ornemental communément cultivé dans les jardins de Pompéi (Jashemski 1979 *in* Robinson 2002). Pline en parle abondamment (XVI et XVII) ; il le connaît comme un arbre exotique, dont la culture n'est pas facile. Le cyprès possède une forte relation symbolique avec le monde des morts : à Pompéi, il pouvait être planté à proximité des sépultures et les cônes étaient utilisés comme offrandes (Robinson 2002, Matteredne, Derreumaux 2007). Récemment, l'utilisation de bois de Cyprès en contexte funéraire a pu être mise en évidence dans le Languedoc des I^{er}/II^e siècles apr. J.-C. (Figueiral *et al.*, sous presse).

Les propriétés ornementales du cyprès ont pu justifier sa plantation à proximité du bassin 3339, de même que son usage comme support de la vigne tel qu'évoqué par les auteurs latins (Brun 2003). Le cône de cyprès identifié dernièrement dans le remplissage d'un puits, sur le site du Bas-Empire de La Roquette, à Cavillargues (Gard), pourrait s'inscrire dans un cas de figure, évoquant la présence d'un arbre ornemental planté dans une cour de l'établissement (Bouby inédit).

7. Conclusion

L'espace agraire fouillé à l'occasion de l'opération de la Villa Romana a fait l'objet d'une étude archéobotanique, principalement destinée à appréhender le couvert végétal local et les activités humaines qui ont pu se dérouler dans la parcelle. Cette étude a porté

sur les graines, fruits et restes de bois (carpologie, anthracologie, xylologie).

Compte tenu de leur meilleur potentiel, nous avons d'emblée privilégié l'analyse des structures excavées ouvertes et des niveaux humides, sans pour autant négliger totalement les fosses de plantation en milieu sec. Les résultats obtenus confirment ce choix. Les fosses de plantation en milieu sec s'avèrent pauvres, ne contenant que quelques macrorestes carbonisés épars. Les niveaux humides des structures ouvertes apportent généralement des informations beaucoup plus complètes. Trois structures sont particulièrement intéressantes pour ce qui est de la carpologie : les bassins antiques SB1262 et BS3339 et le puits PT2031 (XVII^e siècle apr. J.-C.). Les bassins constituent également les structures qui ont livré les bois gorgés d'eau, ainsi que notamment le fossé FO3179. L'origine des charbons de bois est plus diverse.

De façon générale, les résultats archéobotaniques sont très cohérents et aucune évolution temporelle des groupements végétaux ne peut véritablement être perçue. L'analyse a montré que les semences imbibées sont certainement pour une part prépondérante, d'origine locale et témoignent avant tout de la végétation environnante. Il est permis de supposer que les bois gorgés d'eau ont une origine et une signification comparables. L'origine des charbons de bois est plus sujette à caution ; ils reflètent d'ailleurs plus largement les milieux boisés environnant la ville (maquis, subéraie/yeuseraie, pinède).

Bois gorgés d'eau et charbons de bois permettent d'identifier plusieurs types de végétation : chênaie mixte méditerranéenne, groupe mésophile, affectionnant une certaine humidité édaphique, arbres cultivés et indicateurs de recolonisation après perturbation anthropique.

Les résultats carpologiques sont en bonne adéquation avec ces données, en particulier celles issues de l'étude des bois gorgés d'eau. La synergie des deux apporte de solides informations sur l'état de la végétation au niveau de la parcelle. Des arbres cultivés étaient très probablement présents : des figuiers, de la vigne, mais aussi probablement des pins pignon, des pruniers,

un ou des cyprès à proximité du bassin BS3339. La vigne pouvait être conduite en taille basse mais également mariée aux arbres, notamment aux essences précédemment citées ainsi qu'à l'orme et peut être au saule/peuplier, tous deux bien attestés par la xylologie et connus d'après les textes antiques pour cet usage.

L'existence de cultures herbacées est également envisageable d'après la carpologie, en particulier la culture du fenouil et de la gourde calebasse. D'autres arbres et herbacées cultivés sont plus ponctuellement attestés (noyer, mûrier, noisetier, aneth, céréales, coriandre...) ; les éléments à l'appui d'une culture sur place sont de fait plus labiles. Un important cortège de mauvaises herbes ou plantes rudérales documenté par la carpologie va dans le sens d'une exploitation horticole de la parcelle. Toutefois, les informations dont nous disposons ne permettent pas de spécifier si cet usage est au plein moment de son activité ou si le terrain connaît déjà un début d'abandon, les arbres fruitiers seraient alors dans un milieu en voie d'enfrichement. Cette hypothèse se justifie par l'importance des adventices et rudérales, par la présence de plantes de milieux humides, de ronces à proximité du bassin SB1262, de plantes aquatiques qui colonisent notamment ce même bassin.

Au sujet des caractéristiques édaphiques locales, plusieurs témoins carpologiques marquent le caractère sableux des sols. L'humidité doit être prégnante en certains points, en certains moments de l'année : la carpologie mais aussi l'anthracologie/xylologie en témoignent (présence du frêne, de l'orme, du saule/peuplier). Pour autant, d'autres plantes identifiées par la carpologie révèlent aussi des secteurs affectés par la sécheresse. En milieu littoral sableux de faibles variations d'altitude peuvent considérablement modifier la xéricité édaphique. La possible présence de fossés de drainage pouvait, en outre, contribuer significativement à une meilleure gestion de l'humidité du sol. Le spectre carpologique du puits moderne suggère par ailleurs que l'humidité a pu décroître depuis l'Antiquité, ce qui peut simplement s'expliquer par les effets de l'exhaussement sédimentaire.

CHAPITRE 3 : GRAINES, FRUITS BOIS ET CHARBONS D'UN ESPACE HORTICOLE

Fait	FS1139	SB1262					BS3339				FS 3220	F03223	PT 2031	PT 2031	PT 1201	FO 3179	FS 3214	Total
US	US1140	1287			1291	1266	3342	3342	3341	3340	3222	3225	2035	2035	1245	3189	3216	116,4
Échelle	123	344	344	408	307	609	609	610	630	510	497	352	369	219	487	498		
Phase d'occupation	3A	3A	3A	3A	3A	4A	4A	4A	4B	4B	4B	5	5	2	4A	4B		
Datation (ans apr. J.-C.)	100/200	100/200	100/200	100/200	100/200	200/300	200/300	200/300	400/500	400/500	400/500	1600/1700	1600/1700	-25/ 50	200/300	400/500		
Vol. analysé (litre)	20	2,5	10	10	10	0,9	10	10	5	16	10	2	10	ramassage manuel				
Maille min. tamisage (mm)	0,5	0,4	1	1	1	0,4	1	1	1	1	0,5	0,5	0,5	-	-	-		
RESTES CARBONISÉS																		
<i>Avena</i> sp.	frag.	-	1	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
<i>Bromus</i> type <i>arvensis</i> / <i>hordeaceus</i>	sem.	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Festuca</i> type	sem.	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
	frag.	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10
<i>Hordeum</i> sp.	frag.	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Lolium perenne</i> / <i>rigidum</i>	sem.	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
<i>Lolium temulentum</i>	sem.	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Medicago orbicularis</i>	sem.	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Medicago</i> type <i>polymorpha</i> / <i>sativa</i>	sem.	-	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	3
<i>Pinus pinea</i>	frag.	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2
cf. <i>Pinus pinea</i>	frag.	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
Poaceae	sem.	-	10	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12
<i>Triticum aestivum</i> / <i>turgidum</i>	frag.	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
RESTES NON CARBONISÉS Arbres cultivés/Forêts, buissons, lisières																		
<i>Corylus avellana</i>	frag.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
<i>Crataegus</i> sp.	frag.	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Cupressus sempervirens</i>	sem.	-	-	-	-	-	-	2	18	-	-	-	-	-	-	-	-	20
	frag.	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
	cône	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Ficus carica</i>	sem.	-	5	2	4	-	12	5	15	-	-	1	97	5	-	-	-	146
	frag.	-	10	-	-	-	132	43	7	-	-	-	3	-	-	-	-	195
<i>Juglans regia</i>	frag.	-	-	32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32
cf. <i>Malus sylvestris</i>	sem.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
<i>Morus</i> sp.	sem.	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Pinus pinea</i>	frag.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	2
<i>Prunus domestica</i> subsp. <i>insititia</i>	sem.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	52	-	59
<i>Prunus domestica</i> cf. subsp. <i>insititia</i>	sem.	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Quercus</i> sp.	frag.cupule	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
<i>Rosa</i> / <i>Rubus</i>	épine	-	312	64	6	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	383
<i>Rubus fruticosus</i> agg.	sem.	-	26	24	4	8	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	64
	frag.	-	17	8	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31

Tab. 15. Résultats carpologiques
(analyses L. Bouby, I. Figueiral et C. Schaal)
p. 230 à 234.

DEUXIÈME PARTIE : ANALYSES ET ÉTUDES

Fait		FS1139	SB1262				BS3339				FS 3220	F03223	PT 2031	PT 2031	PT 1201	FO 3179	FS 3214	Total
US		US1140	1287		1291	1266	3342	3342	3341	3340	3222	3225	2035	2035	1245	3189	3216	116,4
Échelle		123	344	344	408	307	609	609	610	630	510	497	352	369	219	487	498	
Phase d'occupation		3A	3A	3A	3A	3A	4A	4A	4A	4B	4B	4B	5	5	2	4A	4B	
Datation (ans apr. J.-C.)		100/200	100/200	100/200	100/200	100/200	200/300	200/300	200/300	400/500	400/500	400/500	1600/1700	1600/1700	-25/ 50	200/300	400/500	
Vol. analysé (litre)		20	2,5	10	10	10	0,9	10	10	5	16	10	2	10	ramassage manuel			
Maille min. tamisage (mm)		0,5	0,4	1	1	1	0,4	1	1	1	1	0,5	0,5	0,5	-	-	-	-
<i>Vitis vinifera</i>	sem.	-	6	4	4	-	-	6	5	1	-	-	13	4	-	-	-	43
	frag.	-	1	4	3	-	5	15	3	1	-	7	5	1	-	-	-	45
	sem. avort.	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
	baie avort.	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Herbacées potentiellement cultivées																		
<i>Anethum graveolens</i>	sem.	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
<i>Brassica nigra</i>	sem.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32	-	-	-	-	32
<i>Coriandrum sativum</i>	frag.	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
<i>Foeniculum vulgare</i>	sem.	-	105	102	38	14	-	-	-	-	-	-	39	-	-	-	-	298
	frag.	-	78	52	16	6	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	153
<i>Hordeum</i> sp.	entrenoeud	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Lagenaria siceraria</i>	sem.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23	23
<i>Papaver setigerum/ somniferum</i>	sem.	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20
	frag.	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
Mauvaises herbes des cultures																		
<i>Anagallis arvensis</i>	sem.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
<i>Anthemis arvensis</i>	sem.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	188	-	-	-	-	188
	frag.	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	14
<i>Calendula arvensis</i>	sem.	-	3	6	2	2	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	15
	frag.	-	4	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14
<i>Chenopodium album</i>	sem.	-	25	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28
<i>Euphorbia helioscopia</i>	sem.	-	10	24	3	10	1	-	-	-	-	7	26	1	-	-	-	82
	frag.	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	5	5	-	-	-	13
<i>Fumaria officinalis</i>	sem.	-	35	40	68	16	-	16	18	2	1	-	52	15	-	1	-	264
	frag.	-	16	36	7	18	-	10	2	0,5	2	1	13	56	-	-	-	161,5
<i>Heliotropium europaeum</i>	sem.	-	61	16	-	6	-	-	-	-	-	5	33	2	-	-	-	123
	frag.	-	45	-	-	-	-	-	-	-	-	5	7	15	-	-	-	72
<i>Mercurialis annua</i>	sem.	-	3	-	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19
	frag.	-	-	2	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
<i>Papaver dubium/rhoeas</i>	sem.	-	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	-	-	-	-	80
	fg.	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
<i>Polygonum persicaria</i>	sem.	-	7	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9
	fg.	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Portulaca oleracea</i>	sem.	-	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	43	-	-	-	-	83
	frag.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	-	-	-	-	-	14
<i>Raphanus raphanistrum</i>	silique	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
	frag. silique	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
<i>Rapistrum rugosum</i>	silique	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1

CHAPITRE 3 : GRAINES, FRUITS BOIS ET CHARBONS D'UN ESPACE HORTICOLE

Fait		FS1139	SB1262				BS3339				FS 3220	F03223	PT 2031	PT 2031	PT 1201	FO 3179	FS 3214	Total
US		US1140	1287		1291	1266	3342	3342	3341	3340	3222	3225	2035	2035	1245	3189	3216	116,4
Échelle		123	344	344	408	307	609	609	610	630	510	497	352	369	219	487	498	
Phase d'occupation		3A	3A	3A	3A	3A	4A	4A	4A	4B	4B	4B	5	5	2	4A	4B	
Datation (ans apr. J.-C.)		100/200	100/200	100/200	100/200	100/200	200/300	200/300	200/300	400/500	400/500	400/500	1600/1700	1600/1700	-25/ 50	200/300	400/500	
Vol. analysé (litre)		20	2,5	10	10	10	0,9	10	10	5	16	10	2	10	ramassage manuel			
Maille min. tamisage (mm)		0,5	0,4	1	1	1	0,4	1	1	1	1	0,5	0,5	0,5	-	-	-	-
<i>Solanum nigrum</i>	sem.	-	10	-	-	-	-	-	-	-	1	-	3	2	-	-	-	16
<i>Stellaria media</i>	sem.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	-	-	-	-	14
Décombres, lieux rudéraux																		
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	sem.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2
<i>Daucus carota</i>	sem.	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	3
	frag.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	7
<i>Euphorbia exigua/peplus</i>	sem.	-	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	22
<i>Lamium amplexicaule</i>	sem.	-	10	-	10	-	-	-	-	-	-	-	42	-	-	-	-	62
<i>Malva parviflora</i>	sem.	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	79	-	-	-	-	80
<i>Malva sylvestris</i>	sem.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	3
cf. <i>Marrubium vulgare</i>	sem.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	2	-	-	-	19
<i>Nepeta cataria</i>	sem.	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
<i>Polygonum aviculare</i>	sem.	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
<i>Rumex obtusifolius/ pulcher</i>	sem.	-	55	60	28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	143
cf. <i>Sonchus oleraceus</i>	sem.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2
<i>Urtica urens</i>	sem.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
<i>Verbena officinalis</i>	sem.	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Lieux secs, pelouses, sables																		
<i>Arenaria</i> sp.	sem.	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
<i>Hypericum</i> cf. <i>perforatum</i>	sem.	-	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25
<i>Lobularia maritima</i>	sem.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	414	-	-	-	-	414
<i>Medicago litoralis</i>	gousse	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
	frag. gousse	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	7
<i>Petrorrhagia prolifera</i>	sem.	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
<i>Scabiosa atropurpurea</i>	sem.	-	3	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
<i>Silene gallica</i>	sem.	-	20	-	-	-	8	1	-	-	-	-	6	-	-	-	-	35
<i>Stachys arvensis/ ocymastrum</i>	sem.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	48	-	-	-	-	48
<i>Tribulus terrestris</i>	sem.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
Lieux humides																		
cf. <i>Carduus personata</i>	sem.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2
<i>Carex</i> sp.	sem.	-	15	6	2	-	14	37	26	28	1	-	5	-	-	-	-	134
<i>Cyperus</i> sp.	sem.	-	410	2	-	-	140	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	554
<i>Eleocharis palustris</i>	sem.	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
<i>Eleocharis</i> sp.	sem.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1

DEUXIÈME PARTIE : ANALYSES ET ÉTUDES

Fait		FS1139	SB1262				BS3339				FS 3220	F03223	PT 2031	PT 2031	PT 1201	FO 3179	FS 3214	Total
US		US1140	1287		1291	1266	3342	3342	3341	3340	3222	3225	2035	2035	1245	3189	3216	116,4
Échelle		123	344	344	408	307	609	609	610	630	510	497	352	369	219	487	498	
Phase d'occupation		3A	3A	3A	3A	3A	4A	4A	4A	4B	4B	4B	5	5	2	4A	4B	
Datation (ans apr. J.-C.)		100/200	100/200	100/200	100/200	100/200	200/300	200/300	200/300	400/500	400/500	400/500	1600/1700	1600/1700	-25/ 50	200/300	400/500	
Vol. analysé (litre)		20	2,5	10	10	10	0,9	10	10	5	16	10	2	10	ramassage manuel			
Maille min. tamisage (mm)		0,5	0,4	1	1	1	0,4	1	1	1	1	0,5	0,5	0,5	-	-	-	-
<i>Juncus</i> sp.	sem.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	2
cf. <i>Phragmites communis</i>	sem.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	2
<i>Ranunculus sardous</i>	sem.	-	1	8	-	-	-	-	-	-	-	5	1	-	-	-	-	15
	fg.	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2
<i>Scirpus lacustris</i>	sem.	-	12	10	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	23
Plantes aquatiques																		
<i>Ceratophyllum demersum</i>	sem.	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Chara</i> sp.	gyro.	-	4870	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4870
<i>Lemna</i> cf. <i>minor</i>	sem.	-	330	-	-	-	60	-	-	-	-	-	21	-	-	-	-	411
<i>Ranunculus aquatilis</i> agg.	sem.	-	575	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	575
	frag.	-	75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	75
<i>Zannichellia palustris</i>	sem.	-	184	332	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	518
Divers																		
Apiaceae	sem.	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	5
	frag.	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	14
<i>Bromus</i> type <i>arvensis/hordeaceus</i>	sem.	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Campanula</i> sp.	sem.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23	-	-	-	-	23
Caryophyllaceae	sem.	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Chenopodium</i> sp.	sem.	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	130	3	-	-	-	134
Chenopodiaceae	sem.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	82	-	-	-	-	82
Cyperaceae	sem.	-	5	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
<i>Epilobium</i> sp.	sem.	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20
<i>Lactuca</i> type <i>sativa/scariola</i>	sem.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	3
<i>Linum</i> sp.	frag. capsule	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	3
<i>Malva</i> sp.	sem.	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	5
<i>Medicago</i> type <i>polymorpha</i>	gousse	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Medicago</i> sp.	frag. gousse	-	3	20	6	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31
<i>Oxalis</i> sp.	sem.	-	50	4	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	55
	frag.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	7
<i>Papaver</i> sp.	sem.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
cf. <i>Papaveraceae</i>	sem.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
	frag.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
<i>Poaceae</i>	sem.	-	20	2	-	-	-	-	-	-	-	-	4	1	-	-	-	27
	frag. tige	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Polycnenum</i> sp.	frag.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	4

CHAPITRE 3 : GRAINES, FRUITS BOIS ET CHARBONS D'UN ESPACE HORTICOLE

Fait		FS1139	SB1262				BS3339				FS 3220	F03223	PT 2031	PT 2031	PT 1201	FO 3179	FS 3214	Total
US		US1140	1287		1291	1266	3342	3342	3341	3340	3222	3225	2035	2035	1245	3189	3216	116,4
Échelle		123	344	344	408	307	609	609	610	630	510	497	352	369	219	487	498	
Phase d'occupation		3A	3A	3A	3A	3A	4A	4A	4A	4B	4B	4B	5	5	2	4A	4B	
Datation (ans apr. J.-C.)		100/200	100/200	100/200	100/200	100/200	200/300	200/300	200/300	400/500	400/500	400/500	1600/1700	1600/1700	-25/ 50	200/300	400/500	
Vol. analysé (litre)		20	2,5	10	10	10	0,9	10	10	5	16	10	2	10	ramassage manuel			
Maille min. tamisage (mm)		0,5	0,4	1	1	1	0,4	1	1	1	1	0,5	0,5	0,5	-	-	-	
Ranunculus sp.	sem.	-	1	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	3
	frag.	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Rumex sp.	sem.	-	48	28	7	4	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	89
	frag.	-	5	-	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24
Silene sp.	sem.	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
	frag.	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Teucrium sp.	sem.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
Trifolium sp.	sem.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	3
	périanthe	-	8	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14
cf. Valerianella	frag.	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Verbascum sp.	sem.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	6
Indéterminé	sem.	-	1	2	2	-	-	4	4	4	-	-	18	1	-	-	-	36
	frag.	-	7	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29
Bourgeon	ind.	-	-	6	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17
Total NR		6	7768	955	266	98	384	149	105	40,5	5	79	1547	127	7	56	23	11615,5
Nbre fragments		6	307	192	59	30	144	73	12	3,5	2	55	43	87	0	2	0	1015,5
Fragmentation (%)		100,00	3,95	20,10	22,18	30,61	37,50	48,99	11,43	8,64	40,00	69,62	2,78	68,50	0,00	3,57	0,00	8,74
Nbre restes/litre		0,30	3107,20	95,50	26,60	9,80	426,67	14,90	10,50	8,10	0,31	7,90	773,50	12,70	-	-	-	99,79
Nbre restes carbonisés		6	33	10	5	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	57
% restes carbonisés		100	0,425	1,047	1,880	0	0	0	0	4,938	0	1,266	0	0	0	0	0	0,491